

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-135701

(43) 公開日 平成7年(1995)5月23日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 L 11/14		7227-5H		
B 6 0 K 6/00				
8/00				
B 6 0 L 15/20	K	9380-5H		
			B 6 0 K 9/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-281542

(22) 出願日 平成5年(1993)11月10日

(71) 出願人 591261509

株式会社エクス・リサーチ

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(72) 発明者 山口 幸蔵

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

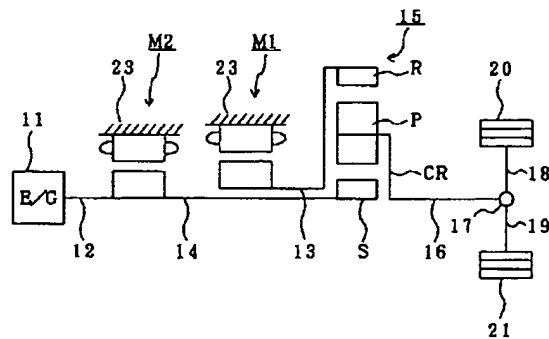
(74) 代理人 弁理士 川合 誠

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド型車両

(57) 【要約】

【目的】 エネルギー伝達効率を高くすることができ、走行状態が変わってもエンジンを最大効率点で駆動することができるハイブリッド型車両を提供する。

【構成】 エンジン11と、第1モータM1と、前記エンジン11の出力軸12に接続された第2モータM2と、少なくとも第1、第2、第3の回転要素から成るギヤユニットとを有する。そして、前記エンジン11及び第2モータM2によって発生させられた回転が第1の回転要素に入力され、前記第1モータM1によって発生させられた回転が第2の回転要素に入力され、前記ギヤユニットの出力軸16に伝達される回転が第3の回転要素から出力される。また、車両が停止状態から前進走行状態になる際においてエンジン11が駆動されているときに、前記第1モータM1は発電機として使用可能とされる。したがって、機械エネルギーを電気エネルギーに変換する必要がないので、エネルギー伝達効率が高くなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) エンジンと、(b) 第1モータと、(c) 前記エンジンの出力軸に接続された第2モータと、(d) 少なくとも第1、第2、第3の回転要素から成るギヤユニットとを有し、(e) 前記エンジン及び第2モータによって発生させられた回転が第1の回転要素に入力され、(f) 前記第1モータによって発生させられた回転が第2の回転要素に入力され、(g) 前記ギヤユニットの出力軸に伝達される回転が第3の回転要素から出力され、(h) 車両が停止状態から前進走行状態になる際においてエンジンが駆動されているときに、前記第1モータは発電機として使用可能であることを特徴とするハイブリッド型車両。

【請求項2】 (a) エンジンと、(b) 第1モータと、(c) 少なくとも第1、第2、第3の回転要素から成るギヤユニットと、(d) 該ギヤユニットの出力軸に接続された第2モータとを有し、(e) 前記エンジンによって発生させられた回転が第1の回転要素に入力され、(f) 前記第1モータによって発生させられた回転が第2の回転要素に入力され、(g) 前記ギヤユニットの出力軸及び第2モータに伝達される回転が第3の回転要素から出力され、(h) 車両が停止状態から前進走行状態になる際においてエンジンが駆動されているときに、前記第1モータは発電機として使用可能であることを特徴とするハイブリッド型車両。

【請求項3】 (a) 前記第1モータ及び第2モータのいずれか一方は、エンジン回転数を一定にするようにモータトルクが制御され、(b) 前記第1モータ及び第2モータの他方は、アクセル開度に対応させてモータトルクが制御される請求項1又は2に記載のハイブリッド型車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ハイブリッド型車両に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、エンジンとモータを併用したハイブリッド型車両が提供されている。この種のハイブリッド型車両は各種提供されていて、エンジンによって発電機を駆動して電気エネルギーを発生させ、該電気エネルギーによってモータを回転させ、その回転を駆動輪に伝達するシリーズ(直列)型のもの(特開昭62-104403号公報参照)や、エンジン及びモータによって直接駆動輪を回転させるパラレル(並列)型のものに分類される(特開昭59-63901号公報、米国特許明細書第4,533,011号参照)。

【0003】前記シリーズ型のハイブリッド型車両においては、エンジンが駆動系と切り離されているので、エンジンを最大効率点で駆動することができる。また、パラレル型のハイブリッド型車両においては、エンジンに

よってトルクを発生させるとともに、モータによって補助的なトルクを発生させるようにしているので、機械エネルギーを電気エネルギーに変換する必要がなく、エネルギー伝達効率が高い。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来のハイブリッド型車両においては、シリーズ型のハイブリッド型車両の場合、エンジンが発生させた機械エネルギーを一旦(いったん)電気エネルギーに変換し、更にモータによって電気エネルギーを機械エネルギーに変換し、トルクとして利用するようにしているので、エネルギー伝達効率が低くなってしまふ。

【0005】また、パラレル型のハイブリッド型車両の場合、車速に対応したエンジン回転数が各変速段ごとに異なるので、走行状態が変わるとエンジンを最大効率点で駆動することができなくなってしまう。また、一般的にトランスミッションが必要である。本発明は、前記従来のハイブリッド型車両の問題点を解決して、エネルギー伝達効率を高くすることができ、走行状態が変わってもエンジンを最大効率点で駆動することができるハイブリッド型車両を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明のハイブリッド型車両においては、エンジンと、第1モータと、前記エンジンの出力軸に接続された第2モータと、少なくとも第1、第2、第3の回転要素から成るギヤユニットとを有する。そして、前記エンジン及び第2モータによって発生させられた回転が第1の回転要素に入力され、前記第1モータによって発生させられた回転が第2の回転要素に入力され、前記ギヤユニットの出力軸に伝達される回転が第3の回転要素から出力される。

【0007】また、車両が停止状態から前進走行状態になる際においてエンジンが駆動されているときに、前記第1モータは発電機として使用可能とされる。本発明の他のハイブリッド型車両においては、エンジンと、第1モータと、少なくとも第1、第2、第3の回転要素から成るギヤユニットと、該ギヤユニットの出力軸に接続された第2モータとを有する。

【0008】そして、前記エンジンによって発生させられた回転が第1の回転要素に入力され、前記第1モータによって発生させられた回転が第2の回転要素に入力され、前記ギヤユニットの出力軸及び第2モータに伝達される回転が第3の回転要素から出力される。また、車両が停止状態から前進走行状態になる際においてエンジンが駆動されているときに、前記第1モータは発電機として使用可能とされる。

【0009】本発明の更に他のハイブリッド型車両においては、前記第1モータ及び第2モータのいずれか一方は、エンジン回転数を一定にするようにモータトルクが制御され、前記第1モータ及び第2モータの他方は、ア

クセル開度に対応させてモータトルクが制御される。

【0010】

【作用及び発明の効果】本発明によれば、前記のようにハイブリッド型車両は、エンジンと、第1モータと、前記エンジンの出力軸に接続された第2モータと、少なくとも第1、第2、第3の回転要素から成るギヤユニットとを有する。そして、前記エンジン及び第2モータによって発生させられた回転が第1の回転要素に入力され、前記第1モータによって発生させられた回転が第2の回転要素に入力され、前記ギヤユニットの出力軸に伝達される回転が第3の回転要素から出力される。

【0011】また、ハイブリッド型車両が停止状態から前進走行状態になる際においてエンジンが駆動されているときに、前記第1モータは発電機として使用可能とされる。したがって、エンジンによって発生させられた機械エネルギーを電気エネルギーに変換することなく、そのままトルクとして利用することができるので、エネルギー伝達効率を高くすることができる。

【0012】また、前記ハイブリッド型車両が停止状態にある場合、第3の回転要素が固定され、エンジンは常時同じエンジン回転数で駆動され、第1の回転要素をエンジン回転数で回転させるので、第2の回転要素は第1モータ回転数で回転させられる。前記エンジンの回転は第2モータに伝達され、該第2モータのロータを回転させる。したがって、第2モータを発電機として使用することができる。なお、前記第2モータはスタータとして使用することもできる。また、ハイブリッド型車両を停止させている際に、第1モータ及び第2モータが停止することなく駆動させられるので、該第1モータ及び第2モータにDCブラシレスモータを使用した場合でも、ホール素子やレゾルバなどのセンサを不要にすることが容易になる。

【0013】次に、ハイブリッド型車両が走行させられる場合、エンジンは常時同じエンジン回転数で駆動され、常時同じエンジントルクを発生させる。したがって、該エンジントルクと第2モータトルクの合成トルクが第1の回転要素に伝達され、該第1の回転要素をエンジン回転数で回転させる。一方、前記第1モータは前記合成トルクに対応した第1モータトルクを発生させ、該第1モータトルクは第2の回転要素に伝達され、該第2の回転要素を第1モータ回転数で回転させる。

【0014】したがって、前記エンジン回転数及び第1モータ回転数によって決定される出力軸回転数で第3の回転要素が回転させられる。そして、ハイブリッド型車両が後退させられる場合、第1モータが逆方向に回転させられる。また、前記エンジンは、前進時と同じエンジン回転数で駆動される。

【0015】このように、ハイブリッド型車両が停止状態にある場合、ハイブリッド型車両が走行させられる場合、及びハイブリッド型車両が後退させられる場合のい

ずれもエンジンを最大効率点のエンジン回転数で駆動することができる。本発明の他のハイブリッド型車両においては、エンジンと、第1モータと、少なくとも第1、第2、第3の回転要素から成るギヤユニットと、該ギヤユニットの出力軸に接続された第2モータとを有する。

【0016】そして、前記エンジンによって発生させられた回転が第1の回転要素に入力され、前記第1モータによって発生させられた回転が第2の回転要素に入力され、前記ギヤユニットの出力軸及び第2モータに伝達される回転が第3の回転要素から出力される。また、ハイブリッド型車両が停止状態から前進走行状態になる際においてエンジンが駆動されているときに、前記第1モータは発電機として使用可能とされる。

【0017】この場合、第3の回転要素からは、出力軸トルクから第2モータトルクを加算又は減算したトルクが出力される。本発明の更に他のハイブリッド型車両においては、前記第1モータ及び第2モータのいずれか一方は、エンジン回転数を一定にするようにモータトルクが制御され、前記第1モータ及び第2モータの他方は、アクセル開度に対応させてモータトルクが制御される。

【0018】ハイブリッド型車両が走行させられる場合、アクセルペダルが踏み込まれる。この時、アクセル開度に対応した駆動電流が第2モータに供給され、該第2モータはアクセル開度に対応した第2モータトルクを発生させる。一方、エンジンは常時同じエンジン回転数で駆動され、常時同じエンジントルクを発生させる。

【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図、図2は本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の第1のトルク関係図、図3は本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の第1の回転数関係図、図4は本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の第2の回転数関係図、図5は本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の第3の回転数関係図、図6は本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両のエンジン効率マップ図、図7は本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の第2のトルク関係図、図8は本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の第4の回転数関係図、図36は本発明の実施例におけるハイブリッド型車両のブロック図である。

【0020】図1において、11は内燃機関又は外燃機関から成るエンジン、12は該エンジン11の出力軸、M1はステータ及びロータから成り、駆動電流を受けて駆動される第1モータ、13は該第1モータM1の出力軸、M2はステータ及びロータから成り、駆動電流を受けて駆動される第2モータ、14は該第2モータM2の出力軸である。該出力軸14は前記出力軸12と一体的に連結される。なお、第1モータM1及び第2モータM

2は発電機としても使用することができる。

【0021】また、15は出力軸13、14に接続され、前記エンジン11、第1モータM1及び第2モータM2によって発生させられた回転を受け、該回転を変速して出力するギヤユニットとしてのシングルプラネタリ式のプラネタリギヤユニットである。そして、16は該プラネタリギヤユニット15の出力軸、17は該出力軸16の回転を差動するディファレンシャル装置、18、19は前記ディファレンシャル装置17の差動による回転を駆動輪20、21に伝達する駆動軸である。前記駆動輪20、21は前輪及び後輪のいずれでもよい。このように、エンジン11が発生させた機械エネルギーを電気エネルギーに変換することなく駆動輪20、21に伝達することができるので、エネルギー伝達効率を高くすることができる。

【0022】前記第1モータM1はロータが前記出力軸13に固定されて一体的に回転し、ステータは駆動装置ケース23に固定される。また、第2モータM2はロータが前記出力軸14に固定されて一体的に回転し、ステータは駆動装置ケース23に固定される。ところで、前記プラネタリギヤユニット15は回転要素としてのリングギヤR、ピニオンP、キャリアCR及びサンギヤSから

$$T_{M1} \cdot N_S = T_{E+M2} \cdot N_A \quad \cdots (1)$$

$$T_{OUT} = T_{E+M2} \cdot (N_A + N_S) / N_S \quad \cdots (2)$$

$$T_{OUT} = T_{M1} \cdot (N_A + N_S) / N_A \quad \cdots (3)$$

そして、前記エンジン11は常時最大効率点のエンジン回転数 N_E で駆動される。

【0025】次に、ハイブリッド型車両の制御装置について説明する。図36に示すように、エンジン11によって発生させられる回転のエンジン回転数 N_E 、及びセンサ31によって検出されたアクセル開度 Θ は制御装置(ECU)32に入力される。前記エンジン回転数 N_E はエンジン11の出力軸12に配設された図示しない回転計によって検出され、前記センサ31は図示しないアクセルペダルに配設される。

【0026】前記制御装置32から回転数指令信号SG1が出力され、第1コントローラ33に入力される。そして、該第1コントローラ33は駆動電流 I_{M1} を第1モータM1に供給する。この場合、前記エンジン11が最大効率点のエンジン回転数 N_E で駆動されるように、回転数指令信号SG1及び駆動電流 I_{M1} が設定される。一方、前記制御装置32からトルク指令信号SG2が出力され、第2コントローラ34に入力される。そして、該第2コントローラ34は駆動電流 I_{M2} を第2モータM2に供給する。この場合、前記アクセル開度 Θ に対応したトルク指令信号SG2及び駆動電流 I_{M2} が設定される。

【0027】なお、本実施例においては、前記エンジン回転数 N_E を一定にするように第1モータM1を制御し、アクセル開度 Θ に対応させて第2モータM2を制御するようにしているが、前記エンジン回転数 N_E を一定※50

*ら成る。そして、第2モータM2の出力軸14とサンギヤSが接続され、エンジン11及び第2モータM2の回転がサンギヤSに入力され、第1モータM1の出力軸13とリングギヤRが接続され、第1モータM1の回転がリングギヤRに入力されるようになっている。また、キャリアCRと出力軸16が接続され、キャリアCRからプラネタリギヤユニット15の回転が出力されるようになっている。この場合、前記キャリアCRはプラネタリギヤユニット15の最大トルク要素となる。

【0023】次に、前記プラネタリギヤユニット15の動作について説明する。図2において、 N_S はサンギヤS(図1)の歯数、 N_A はリングギヤRの歯数、 T_{M1} は出力軸13に発生させられた第1モータトルク、 T_{OUT} は出力軸16に発生させられた出力軸トルク、 T_{E+M2} は出力軸14に発生させられたエンジントルク T_E 及び第2モータトルク T_{M2} の和で表される合成トルクである。

【0024】この場合、次式(1)～(3)に示すように、第1モータM1によって発生させられた第1モータトルク T_{M1} とエンジン11及び第2モータM2によって発生させられた合成トルク T_{E+M2} を合わせた出力軸トルク T_{OUT} が出力軸16から出力される。

※にするように第2モータM2を制御し、アクセル開度 Θ に対応させて第1モータM1を制御することもできる。次に、各走行状態における各回転数について説明する。

【0028】図3～5、7及び8において、 N_{M1} は出力軸13(図1)に発生させられた回転の第1モータ回転数、 N_{OUT} は出力軸16に発生させられた回転の出力軸回転数、 N_E は出力軸14に発生させられた回転のエンジン回転数である。ハイブリッド型車両が停止状態にある場合、キャリアCRが固定され、図3に示すように出力軸回転数 N_{OUT} は0にされる。前述したように、エンジン11は常時同じエンジン回転数 N_E で駆動され、サンギヤSをエンジン回転数 N_E で回転させるので、リングギヤRは逆方向に第1モータ回転数 N_{M1} で回転させられる。

【0029】前記エンジン11の回転は第2モータM2に伝達され、該第2モータM2のロータを回転させる。したがって、第2モータM2を発電機として使用することができる。また、前記リングギヤRの回転は第1モータM1に伝達され、該第1モータM1のロータを回転させる。したがって、第1モータM1も発電機として使用することができる。なお、前記第2モータM2はスタータとして使用することもできる。また、ハイブリッド型車両を停止させている際に、第1モータM1及び第2モータM2が駆動されるので、該第1モータM1及び第2モータM2にDCブラシレスモータを使用した場合で

も、図示しないホール素子や図示しないレゾルバなどのセンサを不要にすることが容易になる。

【0030】次に、ハイブリッド型車両が低速で走行させられる場合、図示しないアクセルペダルが踏み込まれる。この時、アクセル開度 Θ （図36）に対応した駆動電流 I_{M2} が第2モータM2に供給され、該第2モータM2はアクセル開度 Θ に対応した第2モータトルク T_{M2} を発生させる。また、エンジン11は常時同じエンジン回転数 N_E で駆動され、エンジントルク T_E を発生させる。したがって、該エンジントルク T_E と第2モータトルク T_{M2} の合成トルク T_{E+M2} がサンギヤSに伝達され、該サンギヤSをエンジン回転数 N_E で回転させる。

【0031】一方、前記第1モータM1は前記合成トルク T_{E+M2} に対応した第1モータトルク T_{M1} を発生させ、該第1モータトルク T_{M1} はリングギヤRに伝達され、該リングギヤRを第1モータ回転数 N_{M1} で回転させる。したがって、図4に示すように、前記エンジン回転数 N_E 及び第1モータ回転数 N_{M1} によって決定される出力軸回転数 N_{OUT} でキャリアCRが回転させられる。この場合、出力軸トルク T_{OUT} とハイブリッド型車両の走行抵抗との差によって出力軸回転数 N_{OUT} が決定され、前記出力軸トルク T_{OUT} がハイブリッド型車両の走行抵抗より大きいと出力軸回転数 N_{OUT} は次第に高くなり、前記出力軸トルク T_{OUT} がハイブリッド型車両の走行抵抗より小さいと出力軸回転数 N_{OUT} は次第に低くなる。この時、前記エンジン回転数 N_E は第1コントローラ33によって固定され変化しないので、第1モータ回転数 N_{M1} が出力軸回転数 N_{OUT} に対応して変化する。

【0032】ところで、第2モータトルク T_{M2} はアクセル開度 Θ に対応して大きくなるので、それに伴ってエンジン回転数 N_E は高くなろうとする。この時、第1モータM1はエンジン回転数 N_E の上昇を抑えるように作用する。すなわち、第1コントローラ33に入力される回転数指令信号SG1が第1モータトルク T_{M1} を大きくするように変化させられ、前記回転数指令信号SG1に対応する駆動電流 I_{M1} が第1モータM1に供給される。

【0033】その結果、第1モータM1の第1モータトルク T_{M1} が大きくなり、プラネタリギヤユニット15を介して第2モータM2の第2モータトルク T_{M2} と均衡して、エンジン回転数 N_E の上昇が抑制される。このように、ハイブリッド型車両の走行抵抗はプラネタリギヤユニット15によって第1モータM1、第2モータM2及びエンジン11に分配され、第2モータM2の第2モータトルク T_{M2} を第1モータM1が負担することになる。

【0034】次に、ハイブリッド型車両が高速で走行させられる場合、アクセルペダルが更に踏み込まれる。この時、アクセル開度 Θ に対応した駆動電流 I_{M2} が第2モータM2に供給され、該第2モータM2はアクセル開度 Θ に対応した第2モータトルク T_{M2} を発生させる。また、エンジン11は常時同じエンジン回転数 N_E で駆動

され、エンジントルク T_E を発生させる。したがって、該エンジントルク T_E と第2モータトルク T_{M2} の合成トルク T_{E+M2} がサンギヤSに伝達され、該サンギヤSをエンジン回転数 N_E で回転させる。

【0035】一方、前記第1モータM1は前記合成トルク T_{E+M2} に対応した第1モータトルク T_{M1} を発生させ、該第1モータトルク T_{M1} はリングギヤRに伝達され、該リングギヤRを第1モータ回転数 N_{M1} で回転させる。したがって、図5に示すように、前記エンジン回転数 N_E 及び第1モータ回転数 N_{M1} によって決定される出力軸回転数 N_{OUT} でキャリアCRが回転させられる。

【0036】そして、ハイブリッド型車両が後退させられる場合、第1モータM1が逆方向に回転させられる。そのため、図7に示すように、第2モータM2が第1モータトルク T_{M1} による反力を受ける。また、エンジン11は、図8に示すように、前進時と同じエンジン回転数 N_E で駆動される。このように、ハイブリッド型車両が停止状態にある場合、ハイブリッド型車両が低速で走行させられる場合、ハイブリッド型車両が高速で走行させられる場合、及びハイブリッド型車両が後退させられる場合のいずれも前記エンジン11が最大効率点のエンジン回転数 N_E で駆動される。

【0037】次に、エンジン11の最大効率点について説明する。図6において、横軸にエンジン回転数 N_E を、縦軸にエンジントルク T_E を採っており、各曲線はエンジン11（図1）のエンジン効率を示している。また、 α はエンジン11の最大効率点である。本実施例においては、エンジン11が第1コントローラ33（図36）によって制御され、最大効率点 α のエンジン回転数 N_E で駆動される。

【0038】なお、ハイブリッド型車両の走行状態や図示しないバッテリーの容量によってエンジントルク T_E が過剰になることがある。その場合、エンジン11は図の最適効率ラインL1上で駆動され、駆動条件は車速、バッテリーの容量に対応させて設定される。次に、本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の構造について説明する。

【0039】図9は本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の概略図である。図に示すように、駆動装置ケース23は、エンジン11を包囲するエンジンケース23a、第2モータM2を包囲する第2モータケース23b、並びに第1モータM1及びプラネタリギヤユニット15を包囲する第1モータケース23cから成る。

【0040】前記第1モータM1はステータST1及びロータRT1を有し、第2モータM2はステータST2及びロータRT2を有する。また、前記第1モータM1は第2モータM2と比較して径が小さく、軸方向寸法が長く設定されていて、発生させられる第1モータトルク T_{M1} は大きい。また、前記エンジン11の出力軸12と

第2モータM2の出力軸14は直接連結されず、前記出力軸12とロータRT2がダンパ39を介して接続され、ロータRT2と出力軸14が接続されるようになっている。

【0041】そして、第1モータM1の出力軸13はプラネタリギヤユニット15のリングギヤRに接続され、第2モータM2の出力軸14はプラネタリギヤユニット15のサンギヤSに接続される。前記プラネタリギヤユニット15は出力軸13、14に接続され、前記エンジン11、第1モータM1及び第2モータM2によって発生させられた回転を受け、該回転を変速して出力するプラネタリギヤユニットである。

【0042】該プラネタリギヤユニット15はリングギヤR、ピニオンP、キャリアCR及びサンギヤSから成る。そして、第2モータM2の出力軸14とサンギヤSが接続され、エンジン11及び第2モータM2の回転がサンギヤSに入力され、第1モータM1の出力軸13とリングギヤRが接続され、第1モータM1の回転がリングギヤRに入力されるようになっている。また、キャリアCRと出力軸16が接続され、キャリアCRからプラネタリギヤユニット15の回転が出力される。

【0043】前記出力軸16に出力された回転はディファレンシャル装置17によって差動され、作動された回転は駆動軸18、19を介して駆動輪20、21に伝達される。次に、本発明の第2の実施例について説明する。図10は本発明の第2の実施例におけるハイブリッド型車両の概略図である。

【0044】図において、11はエンジン、12～14、16は出力軸、15はプラネタリギヤユニット、17はディファレンシャル装置、18、19は駆動軸、Rはリングギヤ、Pはピニオン、CRはキャリア、Sはサンギヤ、M1は第1モータ、M2は第2モータである。この場合、ハイブリッド型車両はフロントエンジン／フロントドライブ（FF）式のものであり、そのため、キャリアCRに固定された出力軸16は第2モータM2の出力軸14を包囲してエンジン11側に延びる。そして、前記出力軸16と平行にカウンタシャフト40が配設され、出力軸16にカウンタドライブギヤ41が、カウンタシャフト40にカウンタドリブンギヤ42が固定され、前記カウンタドライブギヤ41とカウンタドリブンギヤ42を噛合（しごう）させることによって出力軸16の回転を反転させるようにしている。

【0045】また、前記カウンタシャフト40と平行に駆動軸18、19を配設し、前記カウンタドリブンギヤ42と前記ディファレンシャル装置17の大リングギヤ43を更に噛合させることによってカウンタドリブンギヤ42の回転を反転させるようにしている。次に、本発明の第3の実施例について説明する。

【0046】図11は本発明の第3の実施例におけるハイブリッド型車両の概略図である。図において、11は

エンジン、12～14、16は出力軸、15はプラネタリギヤユニット、17はディファレンシャル装置、18、19は駆動軸、Rはリングギヤ、Pはピニオン、CRはキャリア、Sはサンギヤ、M1は第1モータ、M2は第2モータである。

【0047】この場合も、ハイブリッド型車両はフロントエンジン／フロントドライブ式のものであり、そのため、出力軸14と平行に中間伝動軸45が配設され、出力軸14に第1スプロケット46が、中間伝動軸45に第2スプロケット47が固定され、第1スプロケット46と第2スプロケット47の間にチェーン48が架設される。

【0048】したがって、出力軸14の回転は第1スプロケット46、チェーン48、第2スプロケット47及び中間伝動軸45を介してプラネタリギヤユニット15のサンギヤSに伝達される。ところで、前記第1～第3の実施例においては、第2モータM2をエンジン11とプラネタリギヤユニット15の間に配設するようにしているが、エンジン11を第2モータM2とプラネタリギヤユニット15の間に配設することもできる。

【0049】次に、本発明の第4の実施例について説明する。図12は本発明の第4の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。図において、11はエンジン、12～14、16は出力軸、15はプラネタリギヤユニット、17はディファレンシャル装置、18、19は駆動軸、20、21は駆動輪、23は駆動装置ケース、Rはリングギヤ、Pはピニオン、CRはキャリア、Sはサンギヤ、M1は第1モータ、M2は第2モータである。

【0050】この場合、前記出力軸14に第1ギヤ51が、前記エンジン11のクランク軸53に第2ギヤ52が固定され、第1ギヤ51及び第2ギヤ52によって増速機又は減速機が形成される。次に、本発明の第5の実施例について説明する。図13は本発明の第5の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【0051】図において、11はエンジン、12～14、16は出力軸、15はプラネタリギヤユニット、17はディファレンシャル装置、18、19は駆動軸、20、21は駆動輪、23は駆動装置ケース、Rはリングギヤ、Pはピニオン、CRはキャリア、Sはサンギヤ、M1は第1モータ、M2は第2モータである。この場合、プラネタリギヤユニット15のリングギヤRに前記出力軸14が、サンギヤSに第1モータM1の出力軸13が、キャリアCRに出力軸16が接続される。

【0052】次に、本発明の第6、第7の実施例について説明する。図14は本発明の第6の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図、図15は本発明の第7の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。図において、11はエンジン、12～14、16は出力軸、15はプラネタリギヤユニット、17はディファレンシ

11

ャル装置、18、19は駆動軸、20、21は駆動輪、23は駆動装置ケース、Rはリングギヤ、P₁は第1ピニオン、P₂は第2ピニオン、CRはキャリヤ、Sはサンギヤ、M1は第1モータ、M2は第2モータである。

【0053】この場合、プラネタリギヤユニット15はダブルピニオン式のものが使用され、前記第1ピニオンP₁及び第2ピニオンP₂を有する。そして、第6の実施例においては、キャリヤCRに前記出力軸14が、サンギヤSに出力軸13が、リングギヤRに出力軸16が接続される。また、第7の実施例においては、サンギヤSに前記出力軸14が、キャリヤCRに出力軸13が、リングギヤRに出力軸16が接続される。

【0054】ところで、前記各実施例においては、ギヤユニットとしてプラネタリギヤユニット15が使用されているが、ベベルギヤユニットを使用することもできる。次に、本発明の第8の実施例について説明する。図16は本発明の第8の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。図において、11はエンジン、12～14、16は出力軸、17はディファレンシャル装置、18、19は駆動軸、20、21は駆動輪、23は駆動装置ケース、M1は第1モータ、M2は第2モータ、55は回転要素としての左サイドギヤS_{DL}及び右サイドギヤS_{DR}を有するベベルギヤユニットである。

【0055】この場合、該ベベルギヤユニット55の左サイドギヤS_{DL}に第2モータM2の出力軸14が、右サイドギヤS_{DR}に第1モータM1の出力軸13が、最大トルク要素としてのピニオンPに出力軸16が接続される。この場合も、第1モータM1によって発生させられた第1モータトルクT_{M1}とエンジン11及び第2モータM2によって発生させられた合成トルクT_{E+M2}を合わせた出力軸トルクT_{OUT}が出力軸16から出力される。

【0056】また、プラネタリギヤユニット15（図1）に代えてステップピニオンユニットを使用することもできる。次に、本発明の第9の実施例について説明する。図17は本発明の第9の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。図において、11はエンジン、12～14、16は出力軸、17はディファレンシャル装置、18、19は駆動軸、20、21は駆動輪、23は駆動装置ケース、M1は第1モータ、M2は第2モータ、56は大径ピニオンP_L、サンギヤS、小径ピニオンP_S及びリングギヤRを有するステップピニオンユニットである。

【0057】この場合、該ステップピニオンユニット56の大径ピニオンP_LとサンギヤSが噛合され、最大トルク要素としての小径ピニオンP_SとリングギヤRが噛合される。そして、前記サンギヤSに第2モータM2の出力軸14が、リングギヤRに第1モータM1の出力軸13が、小径ピニオンP_Sに出力軸16が接続される。この場合も、第1モータM1によって発生させられた第1モータトルクT_{M1}とエンジン11及び第2モータM2

12

によって発生させられた合成トルクT_{E+M2}を合わせた出力軸トルクT_{OUT}が出力軸16から出力される。

【0058】次に、トルク及び回転数について説明する。図18は本発明の第2～第9の実施例におけるハイブリッド型車両のトルク関係図、図19は本発明の第2～第9の実施例におけるハイブリッド型車両の回転数関係図である。図において、T_{M1}は出力軸13（図1）に発生させられた第1モータトルク、T_{OUT}は出力軸16に発生させられた出力軸トルク、T_{E+M2}は出力軸14に発生させられたエンジントルクT_E及び第2モータトルクT_{M2}の和で表される合成トルクである。また、N_{M1}は第1モータ回転数、N_{OUT}は出力軸回転数、N_Eはエンジン回転数である。

【0059】この場合、最大トルク要素に出力軸16が接続される。これに対して、最大トルク要素に第2モータM2の出力軸14を接続することもできる。次に、本発明の第10の実施例について説明する。図20は本発明の第10の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図、図21は本発明の第10の実施例におけるハイブリッド型車両のトルク関係図、図22は本発明の第10の実施例におけるハイブリッド型車両の第1の回転数関係図、図23は本発明の第10の実施例におけるハイブリッド型車両の第2の回転数関係図、図24は本発明の第10の実施例におけるハイブリッド型車両の第3の回転数関係図である。

【0060】図20において、11はエンジン、12～14、16は出力軸、15はプラネタリギヤユニット、17はディファレンシャル装置、18、19は駆動軸、20、21は駆動輪、23は駆動装置ケース、Rはリングギヤ、Pはピニオン、CRはキャリヤ、Sはサンギヤ、M1は第1モータ、M2は第2モータである。この場合、プラネタリギヤユニット15のキャリヤCRに出力軸14が、サンギヤSに出力軸13が、リングギヤRに出力軸16が接続される。

【0061】また、図21～図24において、T_{M1}は第1モータトルク、T_{OUT}は出力軸トルク、T_{E+M2}は合成トルク、N_{M1}は第1モータ回転数、N_{OUT}は出力軸回転数、N_Eはエンジン回転数である。そして、第1モータ回転数N_{M1}、出力軸回転数N_{OUT}及びエンジン回転数N_Eはハイブリッド型車両が停止状態にある場合は図22に示すようになり、ハイブリッド型車両が低速で走行させられる場合は図23に示すようになり、ハイブリッド型車両が高速で走行させられる場合は図24に示すようになる。

【0062】どの場合も、エンジン11（図20）は常時同じエンジン回転数N_Eで駆動される。次に、プラネタリギヤユニット15の最大トルク要素に第1モータM1の出力軸13を接続した第11の実施例について説明する。図25は本発明の第11の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図、図26は本発明の第11の実施

例におけるハイブリッド型車両のトルク関係図、図27は本発明の第11の実施例におけるハイブリッド型車両の第1の回転数関係図、図28は本発明の第11の実施例におけるハイブリッド型車両の第2の回転数関係図、図29は本発明の第11の実施例におけるハイブリッド型車両の第3の回転数関係図である。

【0063】図25において、11はエンジン、12～14、16は出力軸、15はプラネタリギヤユニット、17はディファレンシャル装置、18、19は駆動軸、20、21は駆動輪、23は駆動装置ケース、Rはリングギヤ、Pはピニオン、CRはキャリヤ、Sはサンギヤ、M1は第1モータ、M2は第2モータである。この場合、プラネタリギヤユニット15のキャリヤCRに出力軸13が、サンギヤSに出力軸14が、リングギヤRに出力軸16が接続される。

【0064】また、図26～図29において、 T_{M1} は第1モータトルク、 T_{OUT} は出力軸トルク、 T_{E+M2} は合成トルク、 N_{M1} は第1モータ回転数、 N_{OUT} は出力軸回転数、 N_E はエンジン回転数である。そして、第1モータ回転数 N_{M1} 、出力軸回転数 N_{OUT} 、エンジン回転数 N_E はハイブリッド型車両が停止状態にある場合は図27に示すようになり、ハイブリッド型車両が低速で走行させられる場合は図28に示すようになり、ハイブリッド型車両が高速で走行させられる場合は図29に示すようになる。

【0065】どの場合も、エンジン11（図25）は常時同じエンジン回転数 N_E で駆動される。また、ハイブリッド型車両の前進走行中において、エンジン11と出力軸16は逆方向に回転する。次に、各種の係合要素を加えた第12～第15の実施例について説明する。図30は本発明の第12の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図、図31は本発明の第13の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図、図32は本発明の第14の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図、図33は本発明の第15の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【0066】図において、11はエンジン、12～14、16は出力軸、15はプラネタリギヤユニット、17はディファレンシャル装置、18、19は駆動軸、20、21は駆動輪、23は駆動装置ケース、Rはリングギヤ、Pはピニオン、CRはキャリヤ、Sはサンギヤ、M1は第1モータ、M2は第2モータである。図30においては、第2モータM2の出力軸14と駆動装置ケース23の間にワンウェイクラッチFが配設される。この場合、エンジン11の駆動を停止させて第1モータM1を駆動することによってハイブリッド型車両を走行させることができる。この場合、プラネタリギヤユニット15は第1モータM1の減速機として作用する。なお、ワンウェイクラッチFに代えて出力軸14に図示しないブレーキを配設しても、同様の効果を得ることが

きる。

【0067】また、図31においては、第2モータM2の出力軸14にクラッチCが配設され、出力軸14上のクラッチCのプラネタリギヤユニット15側と駆動装置ケース23の間にワンウェイクラッチFが配設される。この場合、クラッチCを解放し、第1モータM1を駆動することによってハイブリッド型車両を走行させることができる。また、第2モータM2によって発電することもできる。

【0068】そして、図32においては、第2モータM2の出力軸14に第1クラッチC1が配設され、出力軸14上の第1クラッチC1のプラネタリギヤユニット15側と駆動装置ケース23の間にワンウェイクラッチFが配設される。また、出力軸16と第1モータM1のステータの間に第2クラッチC2が配設される。この場合、第2クラッチC2を係脱することによって、変速させることができる。

【0069】さらに、図33においては、エンジン11の出力軸12と第2モータM2の間に第1ワンウェイクラッチF1が配設される。該第1ワンウェイクラッチF1はエンジン11が第2モータM2より速く回転する場合はロックされ、第2モータM2がエンジン11より速く回転する場合はフリー状態になる。また、第1ワンウェイクラッチF1に代えて図示しないクラッチを配設することもできる。この場合、該クラッチを係脱することによって、第2モータM2及び第1モータM1を駆動してハイブリッド型車両を走行させることができる。また、第1モータM1及び第2モータM2を小型にすることができる。

【0070】なお、前記第1ワンウェイクラッチF1又はクラッチを、図30から32までに示すどの実施例にも適用することもできる。ところで、前記各実施例においては、前記第2モータM2をエンジン11と直接、又はエンジン11に係脱要素を介して連結するようにしているが、前記第2モータM2を駆動系側に配設し、出力軸16と直接、又はエンジン11に係脱要素を介して連結しても、同様の効果を得ることができる。

【0071】次に、本発明の第16の実施例について説明する。図34は本発明の第16の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図、図35は本発明の第16の実施例におけるハイブリッド型車両のトルク関係図である。図34において、11はエンジン、12、13、16は出力軸、15はプラネタリギヤユニット、17はディファレンシャル装置、18、19は駆動軸、20、21は駆動輪、23は駆動装置ケース、Rはリングギヤ、Pはピニオン、CRはキャリヤ、Sはサンギヤ、M1は第1モータ、M2は第2モータである。

【0072】この場合、第2モータM2のロータが出力軸16に固定される。また、図35において、 N_S はサンギヤS（図34）の歯数、 N_A はリングギヤRの歯

15

数、 T_{M1} は第1モータトルク、 T_{OUT} は出力軸トルク、 T_E はエンジントルク、 T_{M2} は第2モータトルクである。前記エンジン11は常時同じエンジン回転数 N_E で駆動され、エンジントルク T_E を発生させる。 *

$$T_{M1} \cdot N_S = T_E \cdot N_A$$

$$T_{OUT} - T_{M2} = T_E \cdot (N_A + N_S) / N_S$$

となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図2】本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の第1のトルク関係図である。

【図3】本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の第1の回転数関係図である。

【図4】本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の第2の回転数関係図である。

【図5】本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の第3の回転数関係図である。

【図6】本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両のエンジン効率マップ図である。

【図7】本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の第2のトルク関係図である。

【図8】本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の第4の回転数関係図である。

【図9】本発明の第1の実施例におけるハイブリッド型車両の概略図である。

【図10】本発明の第2の実施例におけるハイブリッド型車両の概略図である。

【図11】本発明の第3の実施例におけるハイブリッド型車両の概略図である。

【図12】本発明の第4の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図13】本発明の第5の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図14】本発明の第6の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図15】本発明の第7の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図16】本発明の第8の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図17】本発明の第9の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図18】本発明の第2～第9の実施例におけるハイブリッド型車両のトルク関係図である。

【図19】本発明の第2～第9の実施例におけるハイブリッド型車両の回転数関係図である。

【図20】本発明の第10の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図21】本発明の第10の実施例におけるハイブリッド型車両のトルク関係図である。

16

*【0073】そして、前記キャリアCRからは、出力軸トルク T_{OUT} から第2モータトルク T_{M2} を減算したトルク $T_{OUT} - T_{M2}$ が出力される。この場合、

$$\dots\dots (4)$$

$$\dots\dots (5)$$

※【図22】本発明の第10の実施例におけるハイブリッド型車両の第1の回転数関係図である。

10 【図23】本発明の第10の実施例におけるハイブリッド型車両の第2の回転数関係図である。

【図24】本発明の第10の実施例におけるハイブリッド型車両の第3の回転数関係図である。

【図25】本発明の第11の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図26】本発明の第11の実施例におけるハイブリッド型車両のトルク関係図である。

【図27】本発明の第11の実施例におけるハイブリッド型車両の第1の回転数関係図である。

20 【図28】本発明の第11の実施例におけるハイブリッド型車両の第2の回転数関係図である。

【図29】本発明の第11の実施例におけるハイブリッド型車両の第3の回転数関係図である。

【図30】本発明の第12の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図31】本発明の第13の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図32】本発明の第14の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

30 【図33】本発明の第15の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図34】本発明の第16の実施例におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図35】本発明の第16の実施例におけるハイブリッド型車両のトルク関係図である。

【図36】本発明の実施例におけるハイブリッド型車両のブロック図である。

【符号の説明】

11 エンジン

15 プラネタリギヤユニット

40 55 ベベルギヤユニット

56 ステップビニオンユニット

M1 第1モータ

M2 第2モータ

R リングギヤ

P ビニオン

P_s 小径ビニオン

P_L 大径ビニオン

CR キャリヤ

S サンギヤ

※50 S_{dL} 左サイドギヤ

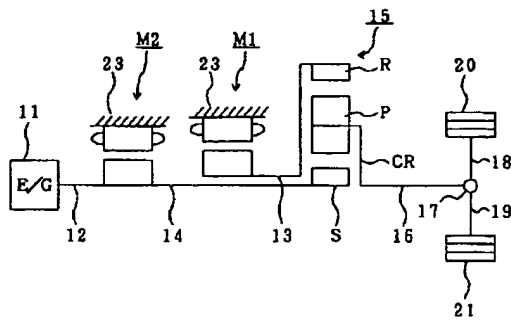
17

18

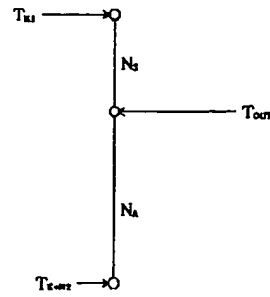
SdR 右サイドギヤ
N_E エンジン回転数

⊖ アクセル開度

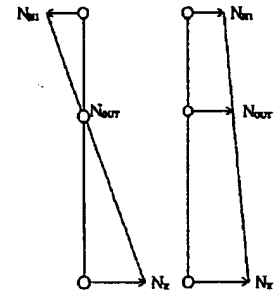
【図1】



【図2】

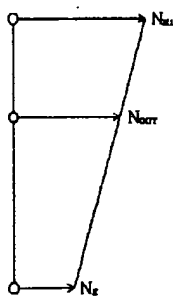


【図3】

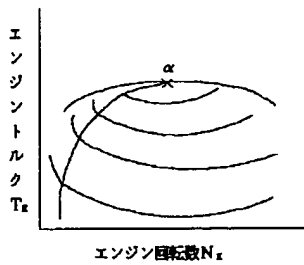


【図4】

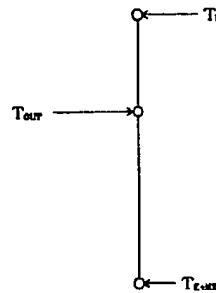
【図5】



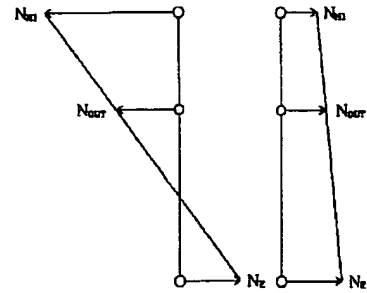
【図6】



【図7】

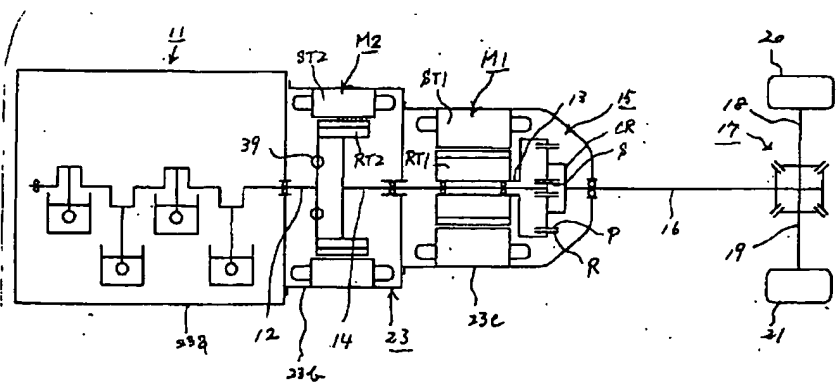


【図8】

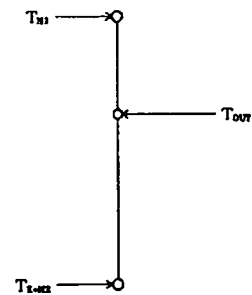


【図19】

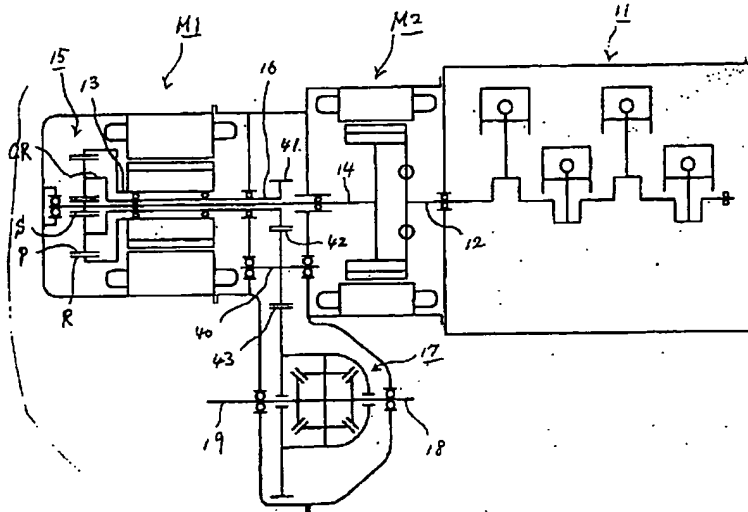
【図9】



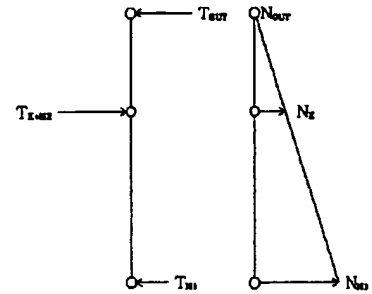
【図18】



【図10】

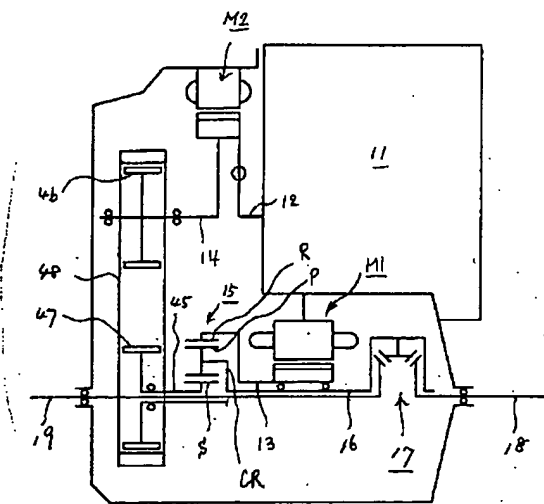


【図21】

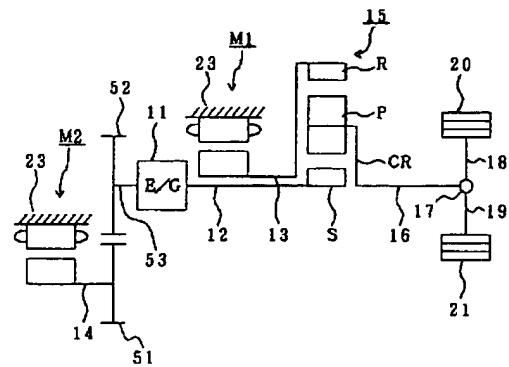


【図22】

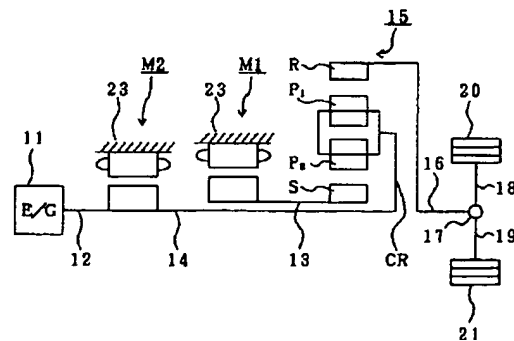
【図11】



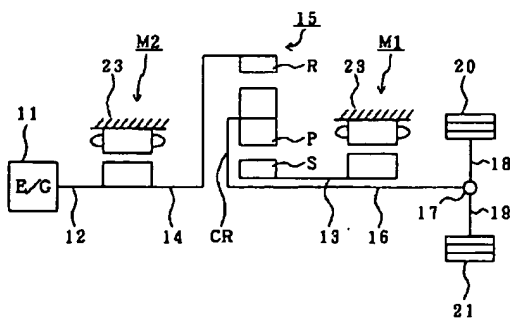
【図12】



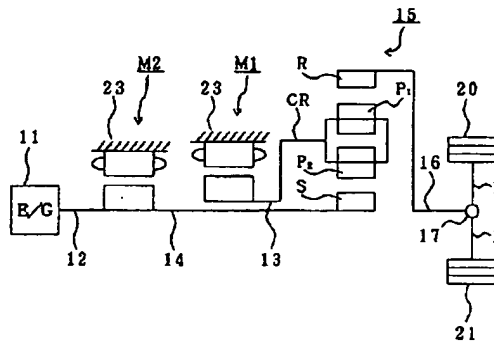
【図14】



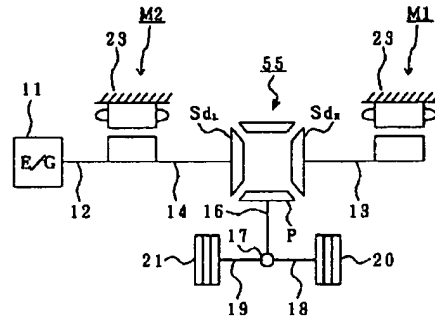
【図13】



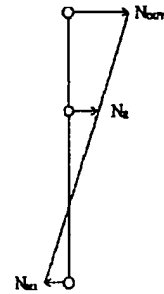
【図15】



【図16】

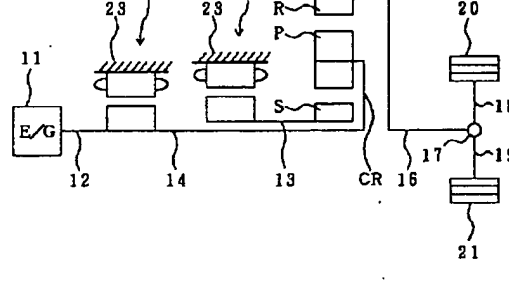
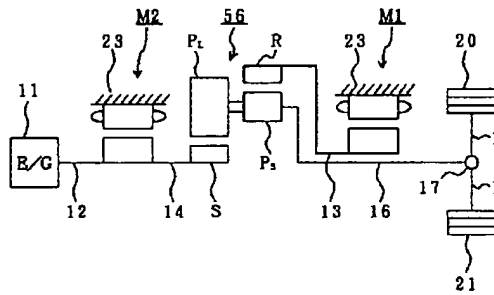


【図23】

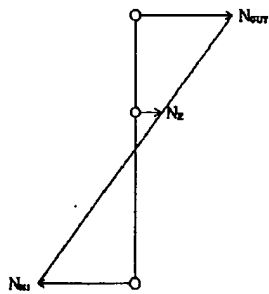


【図20】

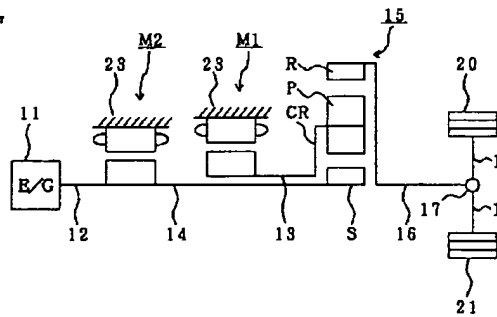
【図17】



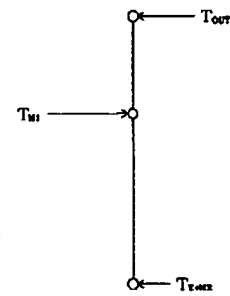
【図24】



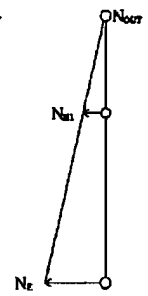
【図25】



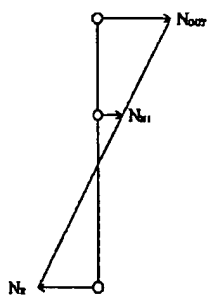
【図26】



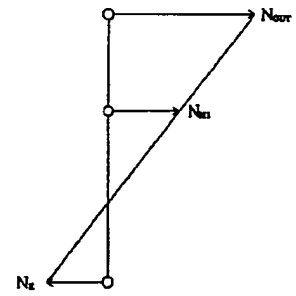
【図27】



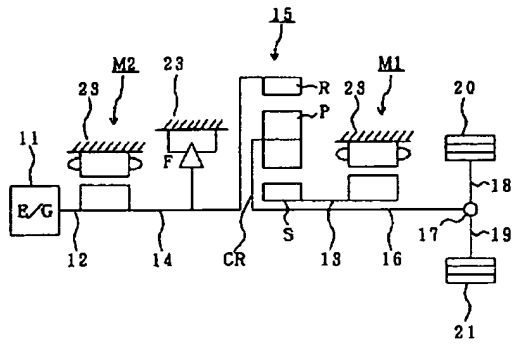
【図28】



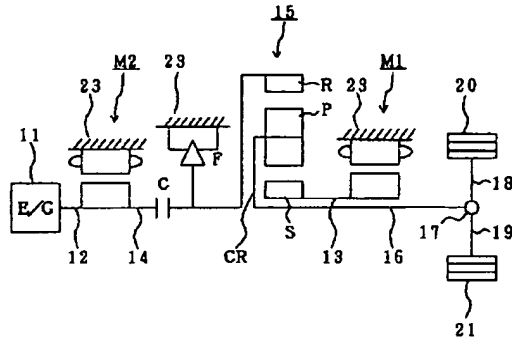
【図29】



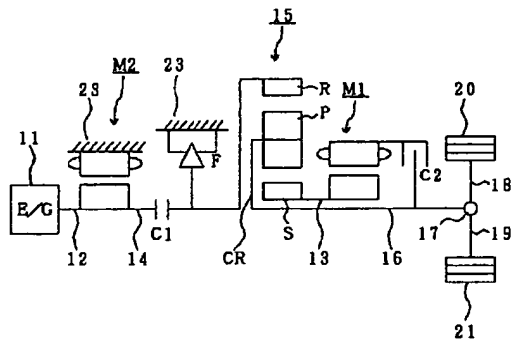
【図30】



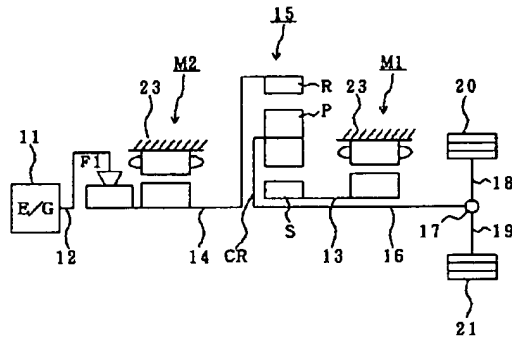
【図31】



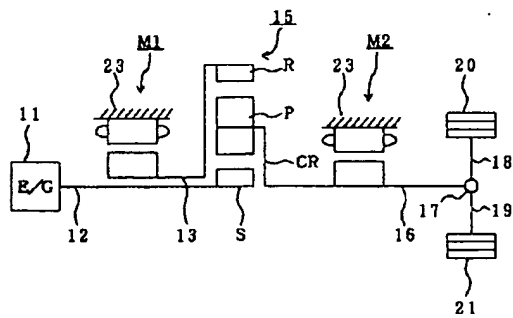
【図32】



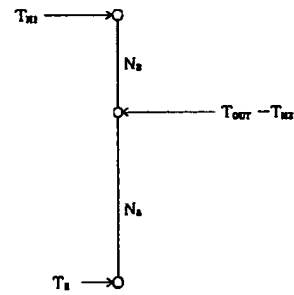
【図33】



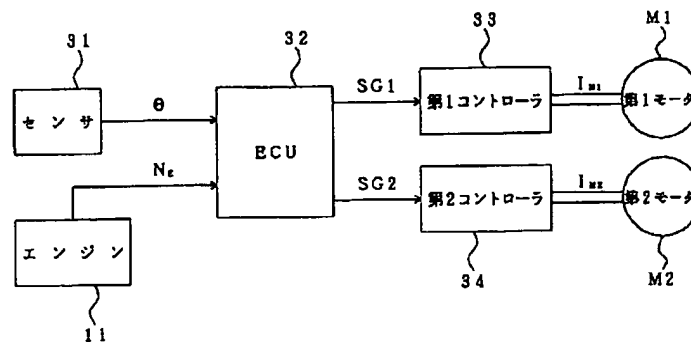
【図34】



【図35】



【図36】



【手続補正書】

【提出日】平成5年11月15日

【補正方法】変更

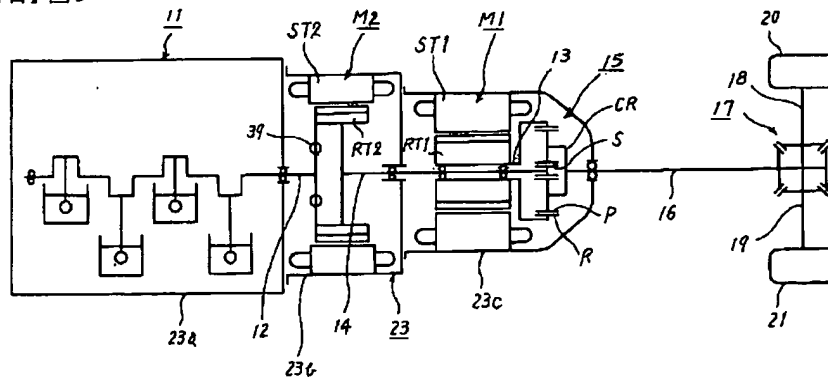
【手続補正1】

【補正内容】

【補正対象書類名】図面

【図9】

【補正対象項目名】図9



【手続補正2】

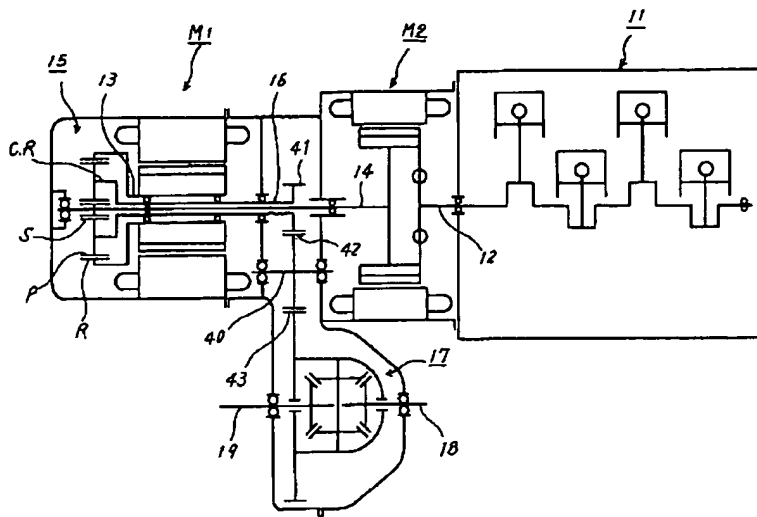
【補正方法】変更

【補正対象書類名】図面

【補正内容】

【補正対象項目名】図10

【図10】



【手続補正3】

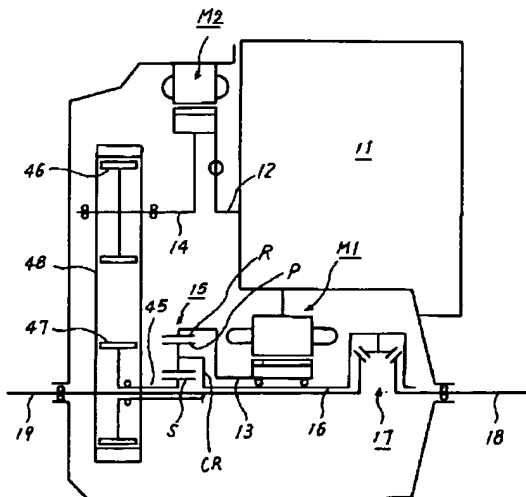
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図11

【補正方法】変更

【補正内容】

【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

F16H 3/72

H02P 7/747

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 9030-3J

8325-5H

DERWENT-ACC-NO: 1995-222159

DERWENT-WEEK: 200242

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Hybrid type vehicle - has first motor used as generator when vehicle

starts moving from halt state and engine runs

PATENT-ASSIGNEE: EQUOS RES KK[EQUON]

PRIORITY-DATA: 1993JP-0281542 (November 10, 1993)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
--------	----------	----------

PAGES	MAIN-IPC
-------	----------

JP 3291871 B2	June 17, 2002	N/A
---------------	---------------	-----

014	B60L 011/14
-----	-------------

JP 07135701 A	May 23, 1995	N/A
---------------	--------------	-----

015	B60L 011/14
-----	-------------

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
--------	-----------------	---------

APPL-DATE

JP 3291871B2	N/A	1993JP-0281542
--------------	-----	----------------

November 10, 1993

JP 3291871B2	Previous Publ.	JP 7135701
--------------	----------------	------------

N/A

JP 07135701A	N/A	1993JP-0281542
--------------	-----	----------------

November 10, 1993

INT-CL (IPC): B60K006/00; B60K006/02 ; B60K008/00 ;
B60K017/04 ;

B60L011/14 ; B60L015/20 ; F16H003/72 ; H02P007/747

RELATED-ACC-NO: 2001-574738;2001-574739

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 07135701A

BASIC-ABSTRACT: The hybrid type vehicle has an engine (11),
a first motor (M1),

a second motor (M2) and the gear unit with the first,
second and third

rotational element. The second motor is connected to the
output shaft (12) of

the engine. The rotational energy generated by the engine
and the second motor

are transmitted to the first rotational element. The
rotational energy

generated by the first motor is transmitted to the second
rotational element.

The third rotational element transmits its rotational
energy to an output shaft

(16) of the gear unit. When the vehicle runs forward from the halt state and the engine runs, the first motor acts as the generator and generates electricity.

ADVANTAGE - Provides high energy transfer efficiency.
Drives engine at maximum efficiency even if running state changes.
CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/36
DERWENT-CLASS: Q13 Q14 Q64 X21 X22
EPI-CODES: X21-A01; X22-P04;

----- KWIC -----

Title - TIX:

Hybrid type vehicle - has first motor used as generator when vehicle starts moving from halt state and engine runs

Basic Abstract Text - ABTX:

The hybrid type vehicle has an engine (11), a first motor (M1), a second motor (M2) and the gear unit with the first, second and third rotational element. The second motor is connected to the output shaft (12) of the engine. The rotational energy generated by the engine and the second motor are transmitted to the first rotational element. The rotational energy generated by the first motor is transmitted to the second rotational element.

Standard Title Terms - TTX:

HYBRID TYPE VEHICLE FIRST MOTOR GENERATOR VEHICLE START
MOVE HALT STATE ENGINE
RUN